

## 明 細 書

## フライ食品用品質改良剤

## 技術分野

本発明は、フライ食品用品質改良剤に関する。また、本発明は、該改良剤を含有してなるフライ粉及びフライ用食品、並びに該改良剤又は該フライ粉を用いて調理してなるフライ食品に関する。

## 背景技術

天ぷら、フライ、唐揚げ、フライドポテト等の各種フライ食品、ドーナツ、カレーパン等の各種揚げパン、即席麺、皿うどん、炒麺、伊府麺等の各種揚げ麺等のフライ食品は、食用油中でフライして製造される。このようなフライ食品においては、フライ時の吸油量が多い場合、その食感や食味が低下する。また、近年、健康維持に常日頃から努める人が増え、食生活にも気を配り、油分の摂取をできる限り抑える傾向が高まってきており、吸油量が抑えられたフライ食品が求められる傾向が強まっている。

フライ食品中の吸油量を抑制する方法としては、少なくとも一部が液晶状態又は $\alpha$ 結晶ゲル状態の乳化剤をフライ食品に添加する方法（特開平5-328914号公報）、アルギン酸エステルを油調食品に添加する方法（特開2000-236821号公報）、10重量%濃度の粘度が300cps以下の可溶性澱粉と高粘性澱粉とを併用して揚げ物の衣材とする方法（特開平8-154610号公報）等、多くの提案がなされているが、十分な効果が得られていない。また、フライ食品に多糖類を添加することについては公知であるが（例えば、特開2002-017284号公報、特開2002-315527号公報参照）、従来より用いられている多糖類は、粒子が粗く（平均粒子径50～100 $\mu$ m程度）、ま

た、粒子同士が凝集しやすく、生地中や衣中での分散性が悪く、十分な効果が得られなかった。

#### 発明の開示

本発明の課題は、調理時におけるフライ食品の吸油量を抑制して、油っぽくなく、食感、食味が良好なフライ食品の提供を可能にするフライ食品用品質改良剤、該改良剤を含有してなるフライ粉及びフライ用食品、並びに該改良剤又は該フライ粉を用いて調理してなるフライ食品を提供することにある。

本発明者らは、前記課題を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、平均粒子径が $20\mu\text{m}$ 以下である多糖類の粉末をフライ食品の調理に用いた場合、意外にも、フライ食品の調理時における吸油量が顕著に抑制されることを見出し、本発明を完成させるに至った。

すなわち、本発明は、

- 〔１〕 平均粒子径が $20\mu\text{m}$ 以下である多糖類の粉末を含有することを特徴とするフライ食品用品質改良剤、
- 〔２〕 多糖類の粉末が、多糖類を気流粉碎又は凍結粉碎に供することにより得られたものである、前記〔１〕記載のフライ食品用品質改良剤、
- 〔３〕 多糖類が、アルギン酸及び／又はペクチンである、前記〔１〕又は〔２〕記載のフライ食品用品質改良剤、
- 〔４〕 前記〔１〕～〔３〕いずれかに記載のフライ食品用品質改良剤を含有してなるフライ粉、
- 〔５〕 前記〔１〕～〔３〕いずれかに記載のフライ食品用品質改良剤を含有してなるフライ用食品、並びに
- 〔６〕 前記〔１〕～〔３〕いずれかに記載のフライ食品用品質改良剤、又は前記〔４〕に記載のフライ粉を用いて調理してなるフライ食品、に関する。

### 発明を実施するための最良の形態

本発明のフライ食品用品質改良剤（以下、改良剤という）は、平均粒子径が20  $\mu\text{m}$ 以下である多糖類の粉末を含有してなることを1つの大きな特徴とする。

該多糖類の粉末による調理時におけるフライ食品の吸油量抑制効果の発現メカニズムの詳細は明らかではないが、該粉末自身の性質に加え、該粉末の凝集性が低く、生地や衣（フライ粉）等に混入させた場合に良好な分散性を発揮しうることが、前記効果の発現に大きく寄与しているものと推定される。

なお、本明細書において、フライ用食品とは、フライ調理用の食品であって、フライに供される前の食品を、フライ食品とは、フライ調理された食品をいう。

本発明の多糖類は、その種類に特に限定はなく、平均粒子径が20  $\mu\text{m}$ 以下である粉末を構成しうるものであれば、いずれのものでもよい。また、該粉末の各粒子は、1種又は2種以上の多糖類から構成されてもよい。粉末自体も、1種又は2種以上の多糖類から構成されてもよい。該多糖類の分子量も特に限定はないが、通常、10,000～100,000、好ましくは10,000～400,000程度である。

本発明において使用される多糖類として具体的には、例えば、食品分野において増粘安定剤として使用される物質及びその分解物、並びに澱粉類又はその加工品及びそれらの分解物が挙げられる。

前記増粘安定剤として使用される物質及びその分解物としては、特に限定されるものではないが、例えば、キサンタンガム、グァーガム、タマリンドガム、ローカストビーンガム、カラギーナン、ペクチン、グルコマンナン、アルギン酸、カードラン、アラビアガム、カラヤガム、ガティガム、サイリウムシードガム、ジェランガム、タラガム、プルラン、及びこれらの分解物、更にアルギン酸ナトリウム、アルギン酸プロピレングリコールエステル、カルボキシメチルセルロース（CMC）、ポリアクリル酸ナトリウム、メチルセルロース、大豆多糖類等が

挙げられる。吸油抑制効果に優れることから、グァーガム、ペクチン、ローカストビーンガム、キサンタンガム、タマリンドガム、アルギン酸、カードラン、及びこれらの分解物、アルギン酸ナトリウム、アルギン酸プロピレングリコールエステル、CMCが好適であり、グァーガム、ペクチン、キサンタンガム、アルギン酸、アルギン酸ナトリウム、アルギン酸プロピレングリコールエステル、CMCがより好適である。

前記澱粉類又はその加工品及びそれらの分解物としては、特に限定されるものではないが、例えば、タピオカ澱粉、馬鈴薯澱粉、コーンスターチ、ワキシコーンスターチ、米澱粉、小麦澱粉、甘藷澱粉、ヤシ澱粉等又はこれらの加工品及びこれらの分解物が挙げられる。中でも、前記と同様の観点から、タピオカ澱粉、馬鈴薯澱粉、コーンスターチ、ワキシコーンスターチ、米澱粉、小麦澱粉又はこれらの加工品及びこれらの分解物が好適である。

以上の多糖類の中でも、本発明の所望の効果の発現に特に有効であるという観点から、アルギン酸及び／又はペクチンが特に好適であり、アルギン酸が最も好適である。

本発明の多糖類として具体的に例示した前記各物質は、それぞれ単独で、若しくは2種以上を混合して用いることができる。

本発明においては、平均粒子径が $20\mu\text{m}$ 以下の多糖類の粉末が使用されるが、使用される多糖類の平均粒子径が $20\mu\text{m}$ を超える場合には、以下に例示するような公知の方法により適宜粉碎して得られる粉末が使用される。

多糖類を粉碎する方法としては、多糖類を平均粒子径 $20\mu\text{m}$ 以下に微粉末化できる方法であれば特に限定されるものではないが、例えば、ボールミルやジェットミル（気流粉碎）等の乾式粉碎法、又は液体窒素を利用する凍結粉碎法等が挙げられる。多糖類を粉碎する方法としては、多糖類を所望の平均粒子径を有する粉末としやすく、また、粉碎の際に衝撃熱が出にくく、多糖類の粉末に対し無秩序な変性作用を及ぼすことがないという観点から、気流粉碎（ジェットミル）

法又は凍結粉碎法が好適である。よって、本発明に使用される多糖類の粉末としては、多糖類を気流粉碎又は凍結粉碎に供することにより得られたものが好適であり、かかる粉末は、その凝集性が低く、例えば、フライ粉等と混合した場合に特に良好な分散性を発揮しうる。

なお、多糖類を平均粒子径  $20\ \mu\text{m}$  以下に微粉末化する方法として、篩いを用いた分級による方法も使用できるが、多糖類の粉末の凝集性を低下させる観点からは、前記例示したような物理的衝撃により多糖類を粉碎する粉碎方法が好ましい。

前記気流粉碎法とは、粉碎対象の粉粒体原料を圧縮した空気又は窒素等の不活性ガスによって高速度に加速し、原料同士又は原料を別に設けた衝突板等に衝突させて粉碎する方法である（例えば、宮地光雄、資源処理技術 Vol.35, No.4, p36-41参照）。なお、形式を限定するものではないが、一般的なジェットミルの形式としては、原料を加速し噴射する加速管を対向配置させて原料同士を衝突させる形式、加速管から噴射した原料を衝突板等に衝突させる形式、原料が循環する容器内に加速管を挿入配置させる形式等が挙げられる。このような気流粉碎法によれば、粉碎刃や圧縮ロール等による衝撃・剪断・圧縮・磨砕等の機械的な力がかからず、ガスを用いるため冷却効果もあり原料の発熱が少なく、多糖類の熱による変性や酸化を起こすことなく、原料としての多糖類の粉碎が可能となる等の利点を有する。

一方、凍結粉碎法とは、原料を低温に冷却して凍結させ、凍結したままの状態 で粉碎する方法である（例えば、萩原信秀、食品と科学 Vol.21, No.6, p98-101 参照）。凍結粉碎の条件としては、液体窒素を用いて予備冷却を行い、多糖類を粉碎して最終的に得られる粉末の平均粒子径が  $20\ \mu\text{m}$  以下となる条件であれば良い。凍結粉碎の実施にあたり使用される粉碎機の種類、形式等は限定されるものではない。液体窒素を予備冷却として用いる理由としては、液体窒素が  $-196\ ^\circ\text{C}$  の極低温であり、これを冷媒とする場合、極めて短時間の内に多糖類の凍



結が可能であり、凍結による変性がほとんど生じないことの他に、ハンマーミルのような粉碎機を用いた時に発生する衝撃熱が出ることがなく、無酸化的な粉碎が可能となる等の利点を有することにあるが、冷却の方式については、浸漬法、散布法等の何れの方法でも良い。また、粉碎温度としては、経済性及び粉碎効率に優れ、粉末の平均粒子径の制御が容易であるという観点から、 $-100^{\circ}\text{C} \sim -50^{\circ}\text{C}$ とするのが好ましい。

本発明において使用される多糖類の粉末は、その平均粒子径が $20\mu\text{m}$ 以下のものであればよいが、該粉末の平均粒子径としては、好ましくは $15\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $10\mu\text{m}$ 以下である。なお、工業的観点から、該粉末の平均粒子径としては、 $1\mu\text{m}$ 以上であるのが好ましい。従って、本発明の多糖類の粉末の平均粒子径としては、好ましくは $1 \sim 20\mu\text{m}$ 、より好ましくは $1 \sim 15\mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $1 \sim 10\mu\text{m}$ である。

なお、本発明において、多糖類の粉末の平均粒子径は、例えば、レーザー回折型粒度分布測定装置〔（株）日本レーザー社製〕により測定することができる。また、該粉末の粒子径分布としては、正規分布又は正規分布に近い分布であるのが好ましい。

本発明の改良剤には、多糖類の粉末以外に、所望により、以下のようなその他の成分を含有させてもよい。その他の成分としては、一般にフライ食品の品質改良に使用される各種成分が挙げられる。かかる成分としては、特に限定されるものではないが、好ましくは卵白、卵白加水分解物、卵黄、卵黄加水分解物、鶏卵（全卵）、鶏卵加水分解物、ホエー蛋白、カゼイン、カゼインナトリウム、乳蛋白、コラーゲン、ゼラチン、血漿蛋白、小麦蛋白、グルテニン、グリアジン、大豆蛋白、エンドウ豆蛋白、グリセリン脂肪酸エステル、有機酸モノグリセリド、ポリグリセリン脂肪酸エステル、ポリグリセリン縮合リシノレイン酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステル、プロピレングリコール脂肪酸エステル、シヨ糖脂肪酸エステル、ステアロイル乳酸カルシウム、レシチン、酵素処理レシチン、酵素

分解レシチン、融点が20℃以上の牛脂、豚脂等の動物性油脂を乳化被覆膜剤でO/W型に乳化した後、噴霧乾燥することにより得られる動物性粉末油脂（例えば、片平亮太、New Food Ind., Vol.24, No.11, p5-8参照）、パーム油、ヤシ油、大豆油、綿実油等の植物性油脂を乳化被覆膜剤でO/W型に乳化した後、噴霧乾燥することにより得られる植物性粉末油脂等（例えば、田中達郎、太田隆夫、上村洋八、日比幸人、食品と科学 Vol.31, No.10, p118-124 参照）、アミラーゼ、セルラーゼ、ヘミセルラーゼ、グルコースオキシダーゼ、トランスグルタミナーゼより選ばれる酵素等が挙げられ、更に好ましくは、卵白、卵白加水分解物、卵黄、卵黄加水分解物、鶏卵（全卵）、鶏卵加水分解物、ホエー蛋白、小麦蛋白、グリアジン、グリセリン脂肪酸エステル、酵素分解レシチン、融点が20℃以上の牛脂又は豚脂を乳化被覆膜剤でO/W型に乳化した後、噴霧乾燥することにより得られる動物性粉末油脂、パーム油又はヤシ油又は大豆油を乳化被覆膜剤でO/W型に乳化した後、噴霧乾燥することにより得られる植物性粉末油脂が挙げられる。これらのその他の成分は、それぞれ単独で、又は2種以上を混合して使用することができる。

本発明の改良剤は、多糖類の粉末そのものからなってもよく、多糖類の粉末と前記その他の成分との混合物からなってもよい。かかる改良剤は、例えば、1種の多糖類又は2種以上の多糖類の混合物を、所定の平均粒子径を有する粉末となるように、前記例示した方法により適宜粉碎して調製することができる。なお、平均粒子径が20μm以下である多糖類の粉末があれば、粉碎に供することなく使用することができる。前記その他の成分との混合物とする場合は、得られた多糖類の粉末とその他の成分とを混合することにより、また、多糖類を微粉末化する前にその他の成分と混合しておき、その他の成分の存在下に多糖類を粉碎することにより、調製することができる。

本発明の改良剤は、例えば、①フライ食品の調理に使用するフライ粉に配合して、又は②フライ用食品中に練り込んで使用されうる。本発明の改良剤中の多糖

類の粉末の含有量は、フライ食品の調理における改良剤の使用量にも依存するため一概には決定することはできないが、通常、①の態様では、好ましくは0.01～10重量%、より好ましくは0.1～5重量%であり、②の態様では、好ましくは0.01～10重量%、より好ましくは0.1～5重量%である。なお、①の態様においては、改良剤は、フライ粉中、好ましくは0.01～10重量%、より好ましくは0.1～5重量%配合される。②の態様においては、改良剤は、フライ用食品中、好ましくは0.01～10重量%、より好ましくは0.1～5重量%配合される。

以上により、本発明の改良剤が得られるが、該改良剤をフライ食品の調理に使用することで、フライ食品への吸油量が顕著に抑制され、油っぽくなく、食感、食味が良好なフライ食品が得られる。このように、本発明の改良剤は、フライ食品への吸油量抑制剤として機能する。本発明の改良剤は、通常、粉末として使用、保存されるのが好適である。

また、本発明の一態様として、本発明の改良剤を含んでなるフライ食品の調理用のフライ粉が提供される。該フライ粉は、本発明の改良剤を含んでなる以外は、従来のフライ粉と同様の構成を有する。該フライ粉の改良剤以外の成分としては、特に限定されるものではないが、例えば、小麦粉、その加工品及び分解物、並びに前記したような食品分野において増粘安定剤として使用される物質及びその分解物、澱粉類、その加工品及びそれらの分解物等が挙げられる。フライ粉中の本発明の改良剤の通常の配合量は、前記①の態様と同様であるが、該配合量を多糖類の粉末換算で示すと、好ましくは0.01～10重量%、より好ましくは0.1～5重量%である。本発明のフライ粉は、本発明の改良剤と、1種又は2種以上の前記した本発明の改良剤以外の成分とを、公知の方法に従って混合することにより調製することができる。

本発明のフライ粉は、該フライ粉を適量の水と混合してなるバター液、バター液を食品に付着させる前に該食品の表面にまぶして使用される打ち粉等とし



て使用されうる。

また、フライ食品には、所望によりパン粉が使用される場合があるが、該パン粉中に本発明の改良剤を含有させることにより、本発明の所望の効果を得ることもできる。従って、本発明の別の一態様としては、フライ食品用のパン粉をも提供することができる。パン粉中の改良剤の含有量は、パン粉の使用量にも依存するため一概には決定することはできないが、多糖類の粉末換算で、通常、好ましくは0.01～10重量%、より好ましくは0.1～5重量%である。かかるパン粉の製造方法は特に限定されるものではなく、パン粉調製用生地には本発明の改良剤を配合し、公知のパン粉の製造方法に従って製造することができる。

本発明に係る前記フライ粉、バター液、打ち粉及びパン粉は、用途に応じて、それぞれ単独で、又は2種以上を組み合わせ使用することができる。それらは、公知のフライ食品の製造におけるそれぞれの通常の使用量で使用すればよい。

本発明におけるフライ食品とは、油で揚げて調理された食品であれば、特に限定するものではない。例えば、天ぷら、フライ、コロッケ、カツ、唐揚げ、ナゲット等の野菜類、肉類、魚介類等の具材（種）に衣（バター液）を付けてフライしたもの、ドーナツ、カレーパン等の各種揚げパン、即席麺、皿うどん、炒麺、伊府麺等の各種揚げ麺、さつま揚げ、イカ天、牛蒡天等の揚げ物が挙げられる。また、本発明のフライ食品としては、例えば、電子レンジ調理可能な前記フライ等の冷蔵又は冷凍食品等も含まれる。

本発明のフライ食品は、本発明の改良剤を直接用いて、また、本発明の改良剤を含んでなる、本発明のフライ粉、バター液、所望により前記打ち粉やパン粉等を用いて、公知のフライ食品の調理方法に従って製造することができる。なお、本発明のフライ食品としては、本発明の改良剤を用いて調理されておればよく、フライ食品の製造に通常使用されるその他の材料等は特に限定されるものではない。

例えば、天ぷら、フライ、コロッケ、カツ、唐揚げ、ナゲット等の野菜類、肉類、魚介類等の具材の表面に、所望により打ち粉をまぶし、バター液を付着させ、所望によりパン粉をまぶし、公知の食用油脂中でフライすることにより、本発明のフライ食品を得ることができる。また、本発明のフライ食品としての、例えば、ドーナツ、カレーパン等の各種揚げパンや、即席麺、皿うどん、炒麺、伊府麺等の各種揚げ麺、さつま揚げ、イカ天、牛蒡天等の水産練り製品等の揚げ物については、かかる揚げ物の生地や、その原料となるすり身の混捏の際に本発明の改良剤を練り込み、それぞれ公知の製造方法に従って各種形態に調製し、得られたフライ用の揚げ種を公知の食用油脂中でフライすることにより得ることができる。なお、フライ調理する前のフライ用食品も、本発明に包含される。かかるフライ用食品としては、例えば、あとはフライするだけの状態にあるフライ等の冷蔵又は冷凍食品等が挙げられる。

各種揚げ物の製造の際に、揚げ物の生地やすり身に本発明の改良剤を練り込む方法としては、特に限定されるものではなく、例えば、本発明の改良剤を、フライ用の揚げ種を調製する際に使用される水に分散させて配合する方法、本発明の改良剤を粉末のまま、小麦粉等のフライ用の揚げ種の原料粉末に添加・混合して配合する方法等が挙げられる。作業効率の面から、小麦粉等の他の原料粉末に本発明の改良剤を粉末のまま添加・混合して配合する方法が好ましい。

なお、本発明のフライ食品の製造方法は、本明細書において例示したものに限定されるものではない。また、フライ食品の製造工程における、本発明の改良剤の使用方法、使用態様、使用時期等についても、特に限定されるものではなく、得ようとするフライ食品に応じ、任意に所望の態様を選択することができる。

上記のようにして得られた本発明のフライ食品は、吸油量が少なく、油っぽさが抑えられ、食感、食味が良好である。また、本発明のフライ食品は、例えば、一定期間、冷蔵（４℃）又は冷凍（－４℃）保存し、解凍した場合においても良好な食感、食味を呈する。特に麺類では、伸びにくい等の効果が奏される。

次に、実施例により本発明をさらに詳しく説明する。ただし、かかる実施例は本発明を制限するものではない。

## 実施例

### 実施例 1

25 kg のグァーガム（平均粒子径 51.35  $\mu\text{m}$ 、メイプロBU社製）の微粉末化を、凍結粉砕機（ホソカワミクロン株式会社製）を用い、粉砕温度  $-50^{\circ}\text{C}$  にてローター周速 73 m/秒の条件で行い、平均粒子径 18.79  $\mu\text{m}$  のグァーガム粉末 24.9 kg を得た。

### 実施例 2

25 kg のHMペクチン（平均粒子径 37.20  $\mu\text{m}$ 、CPケルコ社製）の微粉末化を、カウンタジェットミル（ホソカワミクロン株式会社製）を用い、粉砕空気量 5000  $\text{m}^3$  /時間（ $20^{\circ}\text{C}$ 、600 kPa）の条件で行い、平均粒子径 3.33  $\mu\text{m}$  のHMペクチン粉末 24.9 kg を得た。

### 実施例 3

25 kg のアルギン酸（平均粒子径 36.33  $\mu\text{m}$ 、（株）キミカ社製）の微粉末化を、凍結粉砕機（ホソカワミクロン株式会社製）を用い、粉砕温度  $-100^{\circ}\text{C}$  にてローター周速 73 m/秒の条件で行い、平均粒子径 18.96  $\mu\text{m}$  のアルギン酸粉末 24.8 kg を得た。

### 試験例 1

小麦粉（薄力粉）89 g、コーンスターチ 9 g、ベーキングパウダー 1 g、及び実施例 1～3 の材料（増粘安定剤）の物理的衝撃による粉砕品それぞれ 1 g を合わせ、水 150 g を加えて攪拌、混合し、バター液を調製した。エビを殻剥

き、筋切りし、バター液を付けて170～175℃のコーン油で2分間フライし、エビ天ぷら（発明品1～3）を得た。

また、比較品1として、実施例1の増粘安定剤の物理的衝撃による粉碎品の代わりに、微粉末化前のグァーガム（平均粒子径51.35μm）そのものを1g添加してバター液を調製し、同様にエビ天ぷらを得た。

比較品2として、実施例2の増粘安定剤の物理的衝撃による粉碎品の代わりに、微粉末化前のHMペクチン（平均粒子径37.20μm）そのものを1g添加してバター液を調製し、同様にエビ天ぷらを得た。

比較品3として、実施例3の増粘安定剤の物理的衝撃による粉碎品の代わりに、微粉末化前のアルギン酸（平均粒子径36.33μm）そのものを1g添加してバター液を調製し、同様にエビ天ぷらを得た。

比較品4として、実施例1～3のいずれの増粘安定剤及びいずれの粉碎品も添加せずにバター液を調製し、同様にエビ天ぷらを得た。

得られたエビ天ぷらの吸油量を、衣の油含有率（重量％）を測定して評価した。衣の油含有率の値が小さいほど、エビ天ぷらの吸油量が小さいことを示す。なお、衣の油含有率は、フライ後10分経過した天ぷらの衣を剥がし、衣の重量〔A（g）〕を測定した後、105℃にて2時間乾燥させて水分を除去した衣から石油エーテルにて油分を抽出し、ろ過、濃縮して油分量〔B（g）〕を測定し、以下の式により求めた：

$$\text{衣の油含有率（重量％）} = \frac{B}{A} \times 100$$

また、24時間冷蔵（4℃）保存後、電子レンジで加熱（500W、1分間）し、衣及び具材（エビ）の食感、食味についてパネラー20人にて評価した。

食感、食味の評価結果は、極めて良いものを10点、かなり良いものを9点、やや良いものを8点、普通を7点、やや悪いものを6点、かなり悪いものを5点、極めて悪いものを4点とし、パネラー20人の平均値で示す。



以上の結果を表 1 にまとめて示す。

表 1

	衣の油含有率 (重量%)	食感	食味
発明品 1	23.3	9.2	8.0
発明品 2	21.2	9.5	7.8
発明品 3	20.1	9.7	8.2
比較品 1	30.8	5.6	7.0
比較品 2	29.2	6.1	6.8
比較品 3	27.5	6.3	7.2
比較品 4	33.7	5.1	6.4

表 1 の結果から明らかなように、発明品 1～3 はいずれも、比較品 1～4 に比べて衣の油含有率が低く、従って、エビ天ぷらの吸油量が少ないことが分かる。また、発明品 1～3 はいずれも、比較品 1～4 に比べて、食感に優れ、また、食味も良好であることが分かる。中でも、実施例 2 のペクチン及び実施例 3 のアルギン酸の物理的衝撃による粉碎品を用いた発明品 2 及び 3 はそれぞれエビ天ぷらの吸油量が少なく、食感、食味にも優れることが分かる。

## 試験例 2

バター 30 g と粉糖 30 g とを合わせてよく練り、クリーム状にし、液全卵 50 g と牛乳 50 g とを合わせたものを少量ずつ加え、混合した。得られた混合物と、小麦粉（薄力粉）200 g、ベーキングパウダー 8 g 及び実施例 1～3 の増粘安定剤の物理的衝撃による粉碎品 2 g とをミキサーに入れ、3 分間ミキシングした。得られた生地を乾燥しないようにして 10 分間置き、生地を内径 4 cm、

外径 6 cm、高さ 0.9 cm のドーナツ型に成型した。次に、ドーナツ型の生地を約 180 °C のパーム油中で 3 分間フライし、ドーナツ（発明品 4 ～ 6）を得た。

また、比較品 5 として、実施例 1 の増粘安定剤の物理的衝撃による粉碎品の代わりに、微粉末化前のグァーガム（平均粒子径 51.35  $\mu\text{m}$ ）そのものを 2 g 添加すること以外は、同様にしてドーナツを得た。

比較品 6 として、実施例 2 の増粘安定剤の物理的衝撃による粉碎品の代わりに、微粉末化前の HM ペクチン（平均粒子径 37.20  $\mu\text{m}$ ）そのものを 2 g 添加すること以外は、同様にしてドーナツを得た。

比較品 7 として、実施例 1 ～ 3 のいずれの増粘安定剤及びいずれの粉碎品も添加せず、液晶状態の乳化剤〔グリセリンモノステアレート（太陽化学（株）製、商品名：サンソフト No. 8000）粉末を同量の 65 °C 前後の水に徐々に添加して調製〕 2 g を添加すること以外は、同様にしてドーナツを得た。

得られたドーナツの吸油量を、生地中の油含有率を測定して評価した。生地中の油含有率の値が小さいほど、ドーナツの吸油量が小さいことを示す。なお、生地中の油含有率は、試験例 1 の衣の油含有率の求め方に準じて求めた。

また、ドーナツの食感、食味についてパネラー 20 人にて評価した。

食感、食味の評価結果は、極めて良いものを 10 点、かなり良いものを 9 点、やや良いものを 8 点、普通を 7 点、やや悪いものを 6 点、かなり悪いものを 5 点、極めて悪いものを 4 点とし、パネラー 20 人の平均値で示す。

以上の結果を表 2 にまとめて示す。

表 2

	生地中の油含有率 (重量%)	食感	食味
発明品 4	14.5	9.3	7.7
発明品 5	13.7	10.0	8.3
発明品 6	14.1	9.0	7.5
比較品 5	22.3	5.7	7.0
比較品 6	21.6	6.0	6.8
比較品 7	18.9	7.3	4.5

表 2 の結果から明らかなように、発明品 4 ～ 6 はいずれも、比較品 5 ～ 7 に比べて生地中の油含有率が低く、従って、ドーナツの吸油量が少ないことが分かる。また、発明品 4 ～ 6 はいずれも、比較品 5 ～ 7 に比べて、食感に優れ、また、食味も良好であることが分かる。

#### 実施例 4

25 kg の馬鈴薯澱粉（平均粒子径 56.98  $\mu\text{m}$ 、斜里町農業協同組合中斜里澱粉工場製）の微粉末化を、凍結粉碎機（ホソカワミクロン株式会社製）を用い、粉碎温度  $-100^{\circ}\text{C}$  にてローター周速 73 m/秒の条件で行い、平均粒子径 18.19  $\mu\text{m}$  の馬鈴薯澱粉粉末 24.9 kg を得た。

#### 実施例 5

25 kg の熱処理加工コーンスターチ〔平均粒子径 74.42  $\mu\text{m}$ 、日本食品加工（株）製〕の微粉末化を、カウンタジェットミル（ホソカワミクロン株式会社製）を用い、粉碎空気量 5000  $\text{m}^3$  /時間（ $20^{\circ}\text{C}$ 、600 kPa）の条件で行い、平均粒子径 3.41  $\mu\text{m}$  のコーンスターチ粉末 24.9 kg を得た。

### 試験例 3

中力粉 850 g とタピオカ澱粉 150 g とを合わせたものに、実施例 4 と 5 の澱粉の物理的衝撃による粉碎品それぞれ 20 g、かんすいとして炭酸ナトリウム 0.8 g、炭酸カリウム 1.2 g、リン酸三ナトリウム 1.0 g、食塩 15 g 及び水 350 g を配合し、ミキサーで 15 分間混捏し、常法により圧延、切出し（切刃 #20 角、麺線厚み 1.0 mm）を行って麺を得た。得られた麺を蒸し器で 2 分間蒸し、着味後、型枠に入れ、150℃のパーム油で 1.5 分間油揚げ乾燥し、即席中華麺（フライ麺）（発明品 7 及び 8）を得た。

また、比較品 8 として、実施例 4 の澱粉の物理的衝撃による粉碎品の代わりに、微粉末化前の馬鈴薯澱粉（平均粒子径 56.98  $\mu\text{m}$ ）そのものを 20 g 添加すること以外は、同様にして即席中華麺（フライ麺）を得た。

比較品 9 として、実施例 5 の澱粉の物理的衝撃による粉碎品の代わりに、微粉末化前の加工コーンスターチ（平均粒子径 74.42  $\mu\text{m}$ ）そのものを 20 g 添加すること以外は、同様にして即席中華麺（フライ麺）を得た。

比較品 10 として、実施例 4 と 5 いずれの澱粉及びいずれの粉碎品も添加しないこと以外は、同様にして即席中華麺（フライ麺）を得た。

得られた即席中華麺（フライ麺）の吸油量を、麺中の油含有率を測定して評価した。麺中の油含有率の値が小さいほど、即席中華麺（フライ麺）の吸油量が小さいことを示す。なお、麺中の油含有率は、試験例 1 の衣の油含有率の求め方に準じて求めた。

また、得られた即席中華麺（フライ麺）をポリスチロール性の容器に入れ、熱湯 300 mL を注ぎ、3 分後からの食感、伸びの抑制、食味についてパネラー 20 人にて評価した。

食感、伸びの抑制、食味の評価結果は、極めて良いものを 10 点、かなり良いものを 9 点、やや良いものを 8 点、普通を 7 点、やや悪いものを 6 点、かなり悪



いものを5点、極めて悪いものを4点とし、パネラー20人の平均値で示す。

以上の結果を表3にまとめて示す。

表3

	麵中の油含有率 (重量%)	食感	伸びの抑制	食味
発明品7	19.5	9.7	9.5	7.7
発明品8	20.4	9.8	9.0	8.0
比較品8	28.1	5.5	5.3	7.2
比較品9	27.8	6.0	5.7	6.5
比較品10	27.5	4.7	4.5	7.0

表3の結果から明らかなように、発明品7と8はいずれも、比較品8～10に比べて麵中の油含有率が低く、従って、即席中華麵（フライ麵）の吸油量が少ないことが分かる。また、発明品7と8はいずれも、比較品8～10に比べて、食感に優れ、伸びが抑制されており、また、食味も良好であることが分かる。

#### 試験例4

強力粉700gに対し、イースト25g、イーストフード1g、水400gを配合し、5分間ミキサーで混捏後、4時間発酵させ、中種の生地を得た。実施例1～3の増粘安定剤の物理的衝撃による粉碎品それぞれ5gを、強力粉300g、砂糖30g、食塩20g、脱脂粉乳20g、ショートニング50g、水260gと混合し、中種の生地とともに15分間ミキサーで混捏後、430gに分割し、型に入れ、38℃で50分間ホイロした後、200℃で40分間焼成し、室温で1時間冷却を行って得られたワンローフ型の食パンをパワーミル〔（株）昭和化学機械工作所社製〕にて粉碎した後、熱風乾燥機にて水分が10%以下になるまで乾燥させてパン粉を得た。澱粉85g、全卵粉末7g、 $\alpha$ -澱粉5g、粉末

油脂 2.5 g を合わせ、水 200 g を加えて攪拌、混合し、バター液を調製した。じゃがいもを蒸した後、つぶして丸めたものにバター液を付け、パン粉をつけた後 175～180℃のコーン油で5分間フライし、コロッケ（発明品 9～11）を得た。

また、比較品 11 として実施例 1 の増粘安定剤の物理的衝撃による粉砕品の代わりに、微粉末化前のグアーガム（平均粒子径 51.35  $\mu\text{m}$ ）そのものを 5 g 添加する他は同様にしてパン粉を作成し、同様にしてコロッケを得た。

また、比較品 12 として実施例 2 の増粘安定剤の物理的衝撃による粉砕品の代わりに、微粉末化前のペクチン（平均粒子径 37.20  $\mu\text{m}$ ）そのものを 5 g 添加する他は同様にしてパン粉を作成し、同様にしてコロッケを得た。

また、比較品 13 として実施例 3 の増粘安定剤の物理的衝撃による粉砕品の代わりに、微粉末化前のアルギン酸（平均粒子径 36.33  $\mu\text{m}$ ）そのものを 5 g 添加する他は同様にしてパン粉を作成し、同様にしてコロッケを得た。

また比較品 14 として実施例 1～3 のいずれの増粘安定剤及びいずれの粉砕品も添加せずにパン粉を作成し、同様にしてコロッケを得た。

得られたコロッケの吸油量を、衣の油含有率（重量％）を測定して評価した。衣の油含有率の値が小さいほど、コロッケの吸油量が小さいことを示す。なお、衣の油含有率は、試験例 1 の衣の油含有率の求め方に準じて求めた。

また、4℃にて24時間保存後、電子レンジにて加熱（500W、1分間）し、食感、食味についてパネラー20人にて評価した。

食感、食味の評価結果は、極めて良いものを10点、かなり良いものを9点、やや良いものを8点、普通を7点、やや悪いものを6点、かなり悪いものを5点、極めて悪いものを4点とし、パネラー20人の平均値で示す。

以上の結果を表4にまとめて示す。

表 4

	衣の油含有率 (重量%)	食感	食味
発明品 9	34.5	8.8	8.1
発明品10	32.4	9.2	8.3
発明品11	30.8	9.6	8.4
比較品11	40.5	6.0	6.8
比較品12	38.9	6.5	7.2
比較品13	37.1	6.8	7.4
比較品14	42.3	5.3	6.4

表 4 から明らかなように、発明品 9 ～ 11 はいずれも、比較品 11 ～ 14 に比べて衣の油含有率が低く、従って、コロッケの吸油量が少ないことがわかる。また、発明品 9 ～ 11 はいずれも比較品 11 ～ 14 に比べて、食感に優れ、また、食味も良好であることがわかる。中でも、実施例 2 のペクチン及び実施例 3 のアルギン酸の物理的衝撃による粉碎品を用いた発明品 10 及び 11 はそれぞれコロッケの吸油量が少なく、食感、食味にも優れることが分かる。

#### 産業上の利用可能性

本発明によれば、調理時におけるフライ食品の吸油量を抑制して、油っぽくなく、食感、食味が良好なフライ食品の提供を可能にするフライ食品用品質改良剤、該改良剤を含有してなるフライ粉及びフライ用食品、並びに該改良剤又は該フライ粉を用いて調理してなるフライ食品が提供される。従って、本発明は、食品分野に資するものである。

## 請求の範囲

1. 平均粒子径が20  $\mu\text{m}$ 以下である多糖類の粉末を含有することを特徴とするフライ食品用品質改良剤。
2. 多糖類の粉末が、多糖類を気流粉碎又は凍結粉碎に供することにより得られたものである、請求項1記載のフライ食品用品質改良剤。
3. 多糖類が、アルギン酸及び／又はペクチンである、請求項1又は2記載のフライ食品用品質改良剤。
4. 請求項1～3いずれかに記載のフライ食品用品質改良剤を含有してなるフライ粉。
5. 請求項1～3いずれかに記載のフライ食品用品質改良剤を含有してなるフライ用食品。
6. 請求項1～3いずれかに記載のフライ食品用品質改良剤、又は請求項4に記載のフライ粉を用いて調理してなるフライ食品。